

00862.023172

PATENT APPLICATION



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Re Application of:

TAKASHI ARAI

Application No.: 10/634,861

Filed: August 6, 2003

For: RESIN MOLDED PRODUCT
AND METHOD OF MOLDING
THE SAME

)
:
Examiner: Not Yet Assigned
)
:
Group Art Unit: Not Yet Assigned
)
:
)
:
)
:
)
:
)
October 3, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

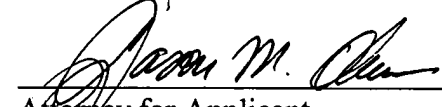
Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is
a certified copy of the following foreign application:

2002-230325, filed August 7, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant
Registration No. 48,512

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 380274v1

CF-P02772
US
CN

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 3 0 3 2 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 3 0 3 2 5]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 1 1 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 4697017

【提出日】 平成14年 8月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 44/00

【発明の名称】 樹脂成形品及びその成形方法

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 新井 隆

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】**【識別番号】** 100116894**【弁理士】****【氏名又は名称】** 木村 秀二**【電話番号】** 03-5276-3241**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 003458**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0102485**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂成形品及びその成形方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 厚肉部と薄肉部とを有する樹脂成形品であって、
前記厚肉部が発泡体であることを特徴とする樹脂成形品。

【請求項 2】 前記厚肉部が棒状であり、前記薄肉部が板状であることを特徴とする請求項 1 に記載の樹脂成形品。

【請求項 3】 前記厚肉部がリング状であり、前記薄肉部が円筒状であることを特徴とする請求項 1 に記載の樹脂成形品。

【請求項 4】 厚肉部と薄肉部とを有する樹脂成形品を成形するための樹脂成形品の成形方法であって、

予め不活性ガスを樹脂材料中に浸透させた後、前記不活性ガスの浸透前の前記樹脂材料の熱変形温度よりも $5^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 低い温度の金型内へ、前記樹脂材料を 1 秒以下の充填時間で射出し、型内で発泡させて固化させた後、型から取り出すことを特徴とする樹脂成形品の成形方法。

【請求項 5】 厚肉部と薄肉部とを有する樹脂成形品を成形するための樹脂成形品の成形方法であって、

予め不活性ガスを樹脂材料中に浸透させた後、前記薄肉部を成形する金型部位の熱伝導率が $0.15 \sim 8.5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ である金型中に前記樹脂材料を射出して成形することを特徴とする樹脂成形品の成形方法。

【請求項 6】 前記薄肉部を成形するための金型部位が、熱伝導率が常温で $0.15 \sim 0.98 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ である樹脂層と、ハードコート層とから形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 7】 前記樹脂層が 0.05 mm から 0.5 mm の厚さの蒸着重合により形成されたポリイミド層であることを特徴とする請求項 6 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 8】 前記薄肉部を成形するための金型部位が、熱伝導率が常温で $1.4 \sim 1.9 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ であるセラミックスで形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 9】 前記薄肉部を成形するための金型部位が、熱伝導率が常温で $3.5 \sim 8.5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ である多孔質金属で形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 10】 前記厚肉部を成形するための金型部位が、熱伝導率が常温で $150 \sim 400 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ の熱伝導率である銅合金又はアルミ合金から形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 11】 前記厚肉部を成形するための金型部位が、熱伝導率が常温で $25 \sim 55 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ の熱伝導率である炭素鋼から形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 12】 厚肉部と薄肉部とを有する樹脂成形品を成形するための樹脂成形品の成形方法であって、

予め不活性ガスを樹脂材料中に浸透させた後、金型内に前記樹脂材料を充填し、 $0.1 \text{ 秒} \sim 1 \text{ 秒}$ の間 80 Mpa から 200 Mpa の保持圧力を加えることを特徴とする樹脂成形品の成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、厚肉部と薄肉部を有する樹脂成形品及びその成形方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来肉厚差の大きい樹脂成形品は、図 17 に示すように、肉厚差を少なくするように、肉厚部位をリブや肉抜き形状で構成していた。また、軸などの機能により、肉厚部が避けられないような形状の場合は、図 18 に示すように、肉厚部位にガスを注入し、中空形状にし、肉厚を減少させていた。

【0003】

さらに、特開 2 0 0 2 - 3 6 2 8 0 号公報においては、熔融樹脂材料に炭酸ガスを溶解するとともに金型キャビティー内をも炭酸ガスで加圧し、薄肉部位に樹脂を充填後、キャビティー内のガス圧力を低下させ、厚肉部を発泡させる方法が

知られている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながらいずれの方法においても、厚肉部位のヒケを防止することは可能であるが、肉厚差の大きな、特に数倍以上の肉厚差を維持した状態で、薄肉部位と厚肉部位との収縮差に起因する反り及び変形を解消するには至っていない。

【 0 0 0 5 】

従って、本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、肉厚差の大きい樹脂部品の成形において、収縮差に起因する反り及び変形を防止することである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係わる樹脂成形品は、厚肉部と薄肉部とを有する樹脂成形品であって、前記厚肉部が発泡体であることを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

また、この発明に係わる樹脂成形品において、前記厚肉部が棒状であり、前記薄肉部が板状であることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

また、この発明に係わる樹脂成形品において、前記厚肉部がリング状であり、前記薄肉部が円筒状であることを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係わる樹脂成形品の成形方法は、厚肉部と薄肉部とを有する樹脂成形品を成形するための樹脂成形品の成形方法であって、予め不活性ガスを樹脂材料中に浸透させた後、前記不活性ガスの浸透前の前記樹脂材料の熱変形温度よりも 5℃～25℃低い温度の金型内へ、前記樹脂材料を 1 秒以下の充填時間で射出し、型内で発泡させて固化させた後、型から取り出すことを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

また、本発明に係わる樹脂成形品の成形方法は、厚肉部と薄肉部とを有する樹脂成形品を成形するための樹脂成形品の成形方法であって、予め不活性ガスを樹脂材料中に浸透させた後、前記薄肉部を成形する金型部位の熱伝導率が $0.15 \sim 8.5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ である金型中に前記樹脂材料を射出して成形することを特徴としている。

【0011】

また、この発明に係わる樹脂成形品の成形方法において、前記薄肉部を成形するための金型部位が、熱伝導率が常温で $0.15 \sim 0.98 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ である樹脂層と、ハードコート層とから形成されていることを特徴としている。

【0012】

また、この発明に係わる樹脂成形品の成形方法において、前記樹脂層が 0.05 mm から 0.5 mm の厚さの蒸着重合により形成されたポリイミド層であることを特徴としている。

【0013】

また、この発明に係わる樹脂成形品の成形方法において、前記薄肉部を成形するための金型部位が、熱伝導率が常温で $1.4 \sim 1.9 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ であるセラミックスで形成されていることを特徴としている。

【0014】

また、この発明に係わる樹脂成形品の成形方法において、前記薄肉部を成形するための金型部位が、熱伝導率が常温で $3.5 \sim 8.5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ である多孔質金属で形成されていることを特徴としている。

【0015】

また、この発明に係わる樹脂成形品の成形方法において、前記厚肉部を成形するための金型部位が、熱伝導率が常温で $150 \sim 400 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ の熱伝導率である銅合金又はアルミ合金から形成されていることを特徴としている。

【0016】

また、この発明に係わる樹脂成形品の成形方法において、前記厚肉部を成形するための金型部位が、熱伝導率が常温で $25 \sim 55 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ の熱伝導率である炭素鋼から形成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

また、本発明に係わる樹脂成形品の成形方法は、厚肉部と薄肉部とを有する樹脂成形品を成形するための樹脂成形品の成形方法であって、予め不活性ガスを樹脂材料中に浸透させた後、金型内に前記樹脂材料を充填し、0.1秒～1秒間の間80Mpaから200Mpaの保持圧力を加えることを特徴としている。

【 0 0 1 8 】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の好適な一実施形態について説明する。

【 0 0 1 9 】

まず、本実施形態の概要について説明する。

【 0 0 2 0 】

本実施形態では、予め樹脂材料に不活性ガス等の発泡剤を浸透させておく。発泡剤を浸透させる際、樹脂材料は熔融状態もしくはペレット状態にある。また、発泡剤としての不活性ガスは窒素や炭酸ガス、アルゴンガスが使用される。発泡剤が浸透された樹脂材料は熔融状態にて、射出成形機や押し出し機を用いて所定の形状を加工された金型内へ可能な限り高速で充填される。充填速度は速いほうが樹脂流動中の冷却によるスキン層形成が少ないため、より効果的であるが、樹脂材料の粘度や射出成形機、押し出し機の能力に左右されることがあるので、本実施形態では検討の結果、0.1秒から1秒間で樹脂材料の充填が完了することとした。そのため、樹脂を充填する際に必要な圧力は、80Mpaから200Mpa必要であることが確認されている。大物部品などでは、本実施形態の充填時間になるように、ゲートの数を増やす必要がある。

【 0 0 2 1 】

型内に樹脂材料を充填後、必要に応じ0.1秒から1秒間80Mpaから200Mpaの保持圧力を加える。この時の保持圧力は肉厚差が大きいほど、また、収縮差による反り変形が大きいほど、大きい値となる。通常発泡成形では、発泡倍率を大きくするために、保圧をかけずに、むしろ樹脂材料を型内に充填後、型容積を大きくし負圧成形することがあるが、本実施形態では、後述するように、型の材質を変えた場合で、しかも肉厚差が2から3倍程度のもの以外では、上

記の保持圧力は必須である。保持圧力を短時間かけることで薄肉部と厚肉部との内部圧力差を大きくし、内部圧力の大きくなる厚肉部の密度を高める。

【0022】

さらに本実施形態では、樹脂中に浸透している発泡剤が保圧中及び保圧完了後も発泡力により肉厚部の寸法を大きくする方向、すなわち収縮量を小さくする方向に作用する。その結果、通常は厚肉部の収縮量が薄肉部より大きくなり、その結果収縮差により反り、変形を起こすのを、厚肉部の密度を高め収縮量を薄肉部に近い値にすることができ、そのため、本実施形態では収縮差に起因する反り、変形を解消できる。

【0023】

さらに本実施形態では、薄肉部と厚肉部に対応する型部材の熱伝導率を変えることにより、薄肉部の冷却固化タイミングと、厚肉部の冷却固化タイミングを近づけ、そして両者の収縮量を近づけ、これにより反り変形量を少なくすることを可能にしている。薄肉部に樹脂断熱層、セラミックス、多孔質金属等の熱伝導率が悪い材料を用いることで薄肉部の冷却固化開始タイミングを遅らせ、結晶性樹脂材料においては、結晶化時間を長くすることで、通常成形に比べ、収縮量を大きくし、肉厚部の収縮量に近づけることができる。また、肉厚部に熱伝導性の良い銅合金、アルミ合金等を用いることにより、肉厚部の冷却固化開始タイミングを早め、薄肉部の冷却固化開始タイミングと近づけることにより、収縮差に起因する反り変形を解消できる。

【0024】

以下、本発明の実施形態について具体的に説明する。

【0025】

図8から図11に本発明の一実施形態に係わる樹脂材料中に発泡材を浸透させる装置を示した。

【0026】

図8において12は射出成形機、13は金型、14は可塑化装置、15はホッパー、16はガスボンベ、17はガス加圧浸透装置、18はガス浸透容器、19と20はポンプ、21は材料サイロである。

【 0 0 2 7 】

次に図 8 を用いて樹脂材料に発泡材であるガスを浸透させるプロセスを説明する。

【 0 0 2 8 】

ペレット状の樹脂材料はサイロ 2 1 に貯蔵されており、成形時には必要量がポンプ 2 0 によりガス浸透容器 1 8 に送られる。発泡材であるガスは、ガスボンベ 1 6 からガス加圧装置 1 7 で加圧され、ガス浸透容器 1 8 に送られる。ガス浸透容器 1 8 内で樹脂材料中にガスが浸透される。ガスが浸透された樹脂材料は、ポンプ 1 9 によってホッパー 1 5 に送られる。ホッパー 1 5 内の樹脂は、可塑化装置 1 4 で可塑化混練され、金型 1 3 内に設けられた所望の形状であるキャビティに充填される。発泡材であるガスが浸透した樹脂は、型内に充填されると同時に発泡を始め、冷却後、型が開き成形品が取り出される。

【 0 0 2 9 】

図 9 は発泡材であるガスを、射出成形機の可塑化装置に直接導入するタイプの装置を示している。図 9 において、1 4 は可塑化装置、1 7 はガス加圧装置であり、ガス加圧装置 1 7 で加圧された発泡材であるガスは、配管 2 3 を通じ可塑化装置内 1 4 に導入され、熔融状態に有る樹脂材料と混練され、樹脂材料中に浸透する。その後、型内へ充填され成形品を得る。

【 0 0 3 0 】

図 1 0 は押し出し機を用いた実施例である。

【 0 0 3 1 】

図 1 0 において、図 9 と同様に、発泡材であるガスは、加圧装置 2 9 で加圧された後、配管 2 7 を経由し、押し出し機の可塑化部 2 6 に導入される。熔融樹脂と混練され、ガスが浸透した樹脂材料は、ダイス 2 5 を通り、水冷装置 2 4 で冷却され、送り装置 3 3 で順次送られる。

【 0 0 3 2 】

図 1 1 は、発泡材と樹脂材料をホッパー部で混ぜて射出成形する装置を示している。図 1 1 において 3 5 は発泡材の入ったホッパー、3 6 は樹脂材料の入ったホッパーであり、両材料は合流し、射出成形機 3 4 にて成形される。

【0033】

図5は本実施形態の金型を示している。図5において、6は薄肉部に相当する入れ子、5は厚肉部に相当する入れ子である。各入れ子は脱着可能であり、図20に示した型部材を適宜用いている。

【0034】

図12は本実施形態の型の入れ子断面を示しており、37は鋼材、38は蒸着重合法により形成された樹脂皮膜、39は硬質膜である。具体的には、鋼材として、S55Cなどの炭素鋼、SUS304などのステンレス鋼、樹脂皮膜としてポリイミド、4弗化エチレン、硬質膜としてクロム、ニッケル、窒化チタン等を用いた。

【0035】

図1に本実施形態の第1の実施例の成形品形状を示す。図1において1は厚肉部、2は薄肉部3は軸受け部である。厚肉部1と薄肉部2各々の肉厚は、金型の駒を入れ換えることで変えることが可能である。図19に図1に示す形状で各肉厚と樹脂材料を変えた場合の、従来の成形品の反り変形結果を示した。なお、本実施形態との比較がしやすいように、型材以外の各条件は後述する図20の本実施形態と同じに設定した。

【0036】

図19の結果から、いずれの材料及び肉厚差においても収縮量差に起因する反り変形量は2.5mm以上と大きく、特に肉厚差10倍以上のPOMにおいては、5mm以上と大きく、樹脂の種類では、結晶性のPOMとPA6で大きい値を示した。

【0037】

図2に反りの大きい成形品を薄肉部端面方向から見た図を示した。厚肉部1の収縮量が薄肉部2の収縮量より大きいために、薄肉部先端では、図2のように波を打つように反り変形が発生している。

【0038】

また、図3には、変形した部品を上面から見た状態を示している。厚肉部1は収縮量差により、紙面上下方向に反り変形を起こしている。

【0039】

図20は、本実施形態の第1の実施例であり、図19と同じ樹脂材料について、本実施形態の第1の特徴である予め発泡材である不活性ガスを樹脂材料中に浸透後、樹脂材料の熱変形温度よりも5℃から25℃低い温度の金型内へ、1秒以下の充填時間で射出成形し、型内で発泡させた後、型から取り出した成形品の反り量を示している。図19の従来の方法と比べることにより、本実施例が全ての樹脂材料において、反り低減に効果があることが確認された。

【0040】

図21は、本実施形態の第2の実施例であり、図19と同じ樹脂材料について、本実施形態の第1の特徴である発泡材を樹脂材料に浸透させ、高速充填をする方法に加え、第2の特徴である薄肉部と厚肉部各々に熱伝導率の異なる材料を使用し、さらには、第3の特徴である短時間の保持圧力付与を行い、その反り変形量を比較している。

【0041】

図21の反り量から、本実施例においては結晶性樹脂材料においても反り0.3mm以下を達成しており、その他の樹脂材料においては、0.1mm以下と、ほとんど反り変形を解消するに至った。

【0042】

図4は本実施形態の図1に示した部品の断面を示している。厚肉部1の中は、1mm以下の細かい気泡が無数に発生しており、薄肉部2ではほとんど発生していない。

【0043】

図5には本実施形態の第2の特徴である薄肉部と厚肉部各々に熱伝導率の異なる材料を使用した金型を示す。5は厚肉部に対応する金型の駒、6は薄肉部に対応する金型の駒である。

【0044】

図6は、図19で示した従来の成形における厚肉部と薄肉部の型内での冷却状態を示している。

【0045】

図6において、横軸は時間を示し、縦軸は温度を示している。また、 T_m は樹脂の軟化温度、 T_w は金型温度、 T_r は室温を示し、7は厚肉部の平均温度、8は薄肉部の平均温度である。さらに、 Δt_1 は、樹脂の軟化温度まで冷えた時点の厚肉部と薄肉部との時間差を示している。

【0046】

図6に示すように、従来の成形においては、厚肉部と薄肉部とで冷却速度に大きな差が生じてしまう。

【0047】

次に図6を用いて、反り変形の原因となる厚肉部と薄肉部との収縮量の差が発生する理由を説明する。

【0048】

図6において薄肉部温度8は、型内に充填されるとすぐに樹脂の軟化温度 T_m 以下の温度になる。 T_m 以下の温度では樹脂は固体であるため、熱膨張率に従った熱収縮量分、収縮する。ただし、結晶性樹脂においては、室温 T_r 付近まで、結晶化による収縮を引き起こす。一方肉厚部においては、表面層は型と接した直後に薄肉部と同様な温度変化を見せるが、肉厚中心付近では、図6の7の線で示すように、軟化温度に達するまでに Δt_1 の時間を必要とする。その結果、薄肉部が固化している状態で、厚肉部が Δt_1 の時間の間に軟化状態から固体への大きな収縮を起こすことになり、 Δt_1 時間分の収縮差が反り変形の大きな原因となっている。軟化温度通過後は、厚肉部も薄肉部同様に熱膨張率に従った熱収縮量分、収縮するが、 Δt_1 分の収縮差は残ったままであり、その差が型から成形品を取り出した時に薄肉部を厚肉部が引っ張る形で反り変形となって顕在化する。

【0049】

図7は本実施形態の厚肉部と薄肉部の型内での温度変化を示している。

【0050】

図7において、横軸は時間を示し、縦軸は温度を示している。また、 T_m は樹脂の軟化温度、 T_w は金型温度、 T_r は室温を示し、9は厚肉部の平均温度、10は薄肉部の平均温度である。さらに、 Δt_2 は、樹脂の軟化温度まで冷えた時

点の厚肉部と薄肉部との時間差を示している。

【0051】

図7に示すように、本実施形態においては、厚肉部と薄肉部とで冷却速度差が図6で示した従来の Δt_1 に比べ、非常に小さくなっていることが容易に理解される。従って前述した、反り変形の原因となる厚肉部と薄肉部との Δt_2 分の収縮差は非常に小さくなり、その差が小さいため、型から成形品を取り出した時に薄肉部を厚肉部が引っ張る力が小さくなり、反り、変形が小さくなっている。

【0052】

図13は本実施形態の第2の実施例の成形品形状を示しており、40は樹脂製容器、41は蓋、42は厚肉部、43は薄肉部である。薄肉部43がヒンジの役割をし、蓋41が開閉できる構造である。肉厚部42と薄肉部41、43とで収縮差が生ずるために、従来の成形では、成形品が変形し、蓋41が、容器40に正確に合体することが出来なかった。これに対し、本実施形態の方法を行うことにより、変形が極めて少なくなり、蓋と容器が正確に合体出来るようになった。

【0053】

図14は本実施形態の第3の実施例の成形品形状を示しており、44は成形品本体、45はわたり部、46は厚肉部、47は薄肉部である。従来の成形では肉厚部46と薄肉部47とで収縮差が生ずるために、成形品が変形し所望の平面精度を得る事が困難であった。これに対し、本実施形態の方法を行うことにより、変形が極めて少なくなり、良好な平面精度を得るに至った。

【0054】

図15は本実施形態の第4の実施例の成形品である鏡筒形状を示しており、48は厚肉部、49は薄肉部、50はカムである。従来の成形品は、厚肉部の収縮が、薄肉部よりも大きくなるため、各内径に差が生じ、真円度を悪化させ、さらに他部品との組み込み間隔を維持するのが困難であった。これに対し、本実施形態を用いることにより、厚肉部内部で発泡し、薄肉部との収縮差が少なくなり、内径精度が向上し、他部品との間隔維持が容易となった。なお、樹脂材料として、ポリカーボネートにガラスファイバーが35%入ったものを使用し、ガスとして炭酸ガスを用いた。また、型材としては、厚肉部に銅合金、薄肉部にジルコニ

アセラミックスを用い、射出充填時間は0.1秒、保時圧力は18Mpaを1秒印加した。

【0055】

図16は本実施形態の第5の実施例の成形品であるエアコン等に用いられるファンを示す図である。51は取り付け軸を兼ねる肉厚部、52は羽の部分である肉薄部であり、従来の成形品は、厚肉部の収縮が、薄肉部よりも大きくなるため、羽52の先端が変形してしまっていた。これに対し、本実施形態では、樹脂材料に予め発泡剤を浸透させ、発泡成形することにより、厚肉部内部で発泡し、薄肉部との収縮差が少なくなったため、羽52の先端の変形が小さくなった。さらに、本実施形態記載の型材として、厚肉部にアルミ合金、薄肉部にポリイミド蒸着重合膜とクロムコート層を用い、射出充填時間は0.5秒、保時圧力は10Mpaを0.5秒印加することにより、羽52の変形はほとんど無くなった。なお、樹脂材料として、アクリロニトリルブタジエン樹脂を使用し、ガスとして炭酸ガスを用いた。

【0056】

図17は従来の成形品形状を示しており、厚肉部には肉抜き53が設けられている。

【0057】

図18は従来の他の成形品形状を示しており、54はガスにより連続で軸方向に厚肉部の内部で形成されている空洞である。

【0058】

以上説明したように、肉厚差の大きな樹脂成形品の厚肉部と薄肉部との収縮差に起因する反り変形を、本実施形態の特徴である、樹脂材料に発泡材を浸透させること、短時間で型内に充填すること、短時間所定の保持圧をかけること、薄肉部と厚肉部に熱伝導率の異なる型材料を用いること等を単一もしくは複合して用いることによりきわめて小さくすることが出来るようになった。

【0059】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、肉厚差の大きい樹脂部品の成形におい

て、収縮差に起因する反り及び変形を防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態における第 1 の実施例の成形品形状を示す図である。

【図 2】

従来の方法で成形した成形品の正面図である。

【図 3】

従来の方法で成形した成形品の上面図である。

【図 4】

図 1 に示す成形品の側断面図である。

【図 5】

本発明の一実施形態の型形状を示す図である。

【図 6】

従来の方法における型内の成形品の温度変化を示す図である。

【図 7】

本発明の一実施形態の方法における型内の成形品の温度変化を示す図である。

【図 8】

一実施形態の成形装置の構成を示す図である。

【図 9】

一実施形態の成形装置の他の構成例を示す図である。

【図 1 0】

一実施形態の成形装置のさらに他の構成例を示す図である。

【図 1 1】

一実施形態の成形装置のさらに他の構成例を示す図である。

【図 1 2】

一実施形態の型駒の断面図である。

【図 1 3】

一実施形態における第 2 の実施例の成形品形状を示す図である。

【図 1 4】

一実施形態における第 3 の実施例の成形品形状を示す図である。

【図 1 5】

一実施形態における第 4 の実施例の成形品形状を示す図である。

【図 1 6】

一実施形態における第 5 の実施例の成形品形状を示す図である。

【図 1 7】

従来の成形品形状を示す図である。

【図 1 8】

従来の成形品形状を示す図である。

【図 1 9】

従来の成形方法における反り変形結果を示す図である。

【図 2 0】

本発明の一実施形態における反り変形結果を示す図である。

【図 2 1】

本発明の一実施形態における反り変形結果を示す図である。

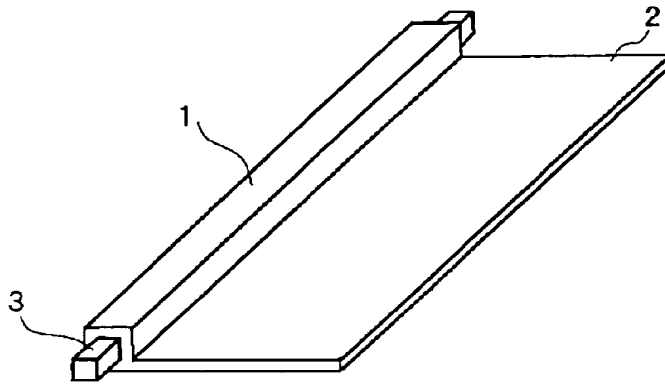
【符号の説明】

- 1 厚肉部
- 2 薄肉部
- 3 軸受け部
- 4 気泡
- 5 厚肉部の型駒
- 6 薄肉部型駒
- 7, 9 厚肉部の平均温度
- 8, 10 薄肉部の平均温度
- 12 射出成形機
- 13 金型
- 14 可塑化装置
- 15, 28 ホッパー
- 16, 30 ボンベ

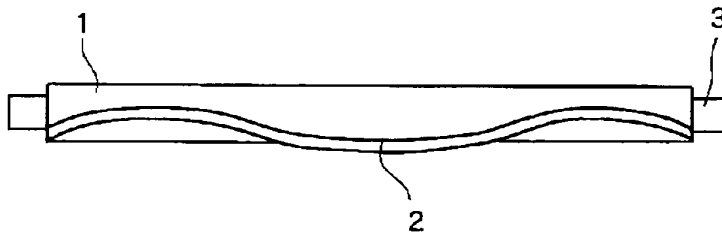
- 1 7 ガス加圧装置
- 1 8 ガス浸透容器
- 1 9, 2 0, 3 2 ポンプ
- 2 1, 3 1 材料サイロ
- 2 3, 2 7 配管
- 2 4 水冷装置
- 2 5 ダイス
- 2 6 押し出し機
- 3 5 発泡材用ホッパー
- 3 6 樹脂材料用ホッパー
- 3 7 鋼材
- 3 8 樹脂皮膜
- 3 9 硬質膜
- 4 0 樹脂製容器
- 4 1 蓋
- 4 2 厚肉部
- 4 3 薄肉部
- 4 4 成形品本体
- 4 5 わたり部
- 4 6 厚肉部
- 4 7 薄肉部
- 4 8 円筒状厚肉部
- 4 9 円筒状薄肉部
- 5 0 カム
- 5 1 厚肉部
- 5 2 羽
- 5 3 肉抜き部
- 5 4 空洞

【書類名】 図面

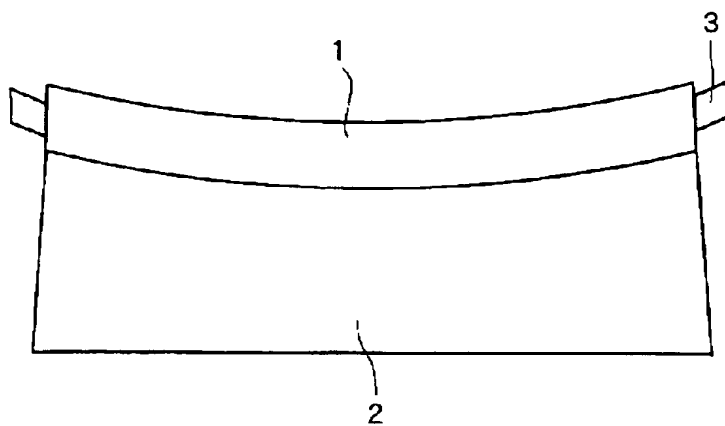
【図 1】



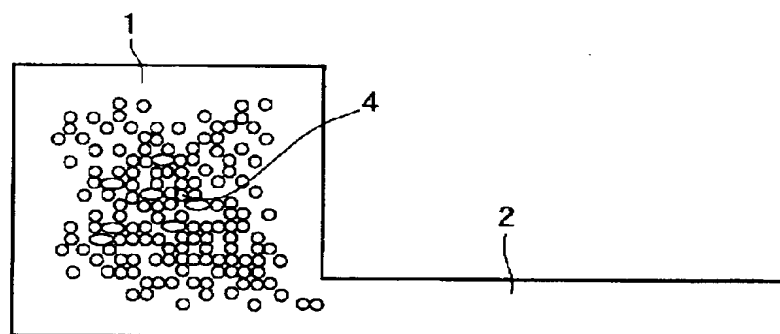
【図 2】



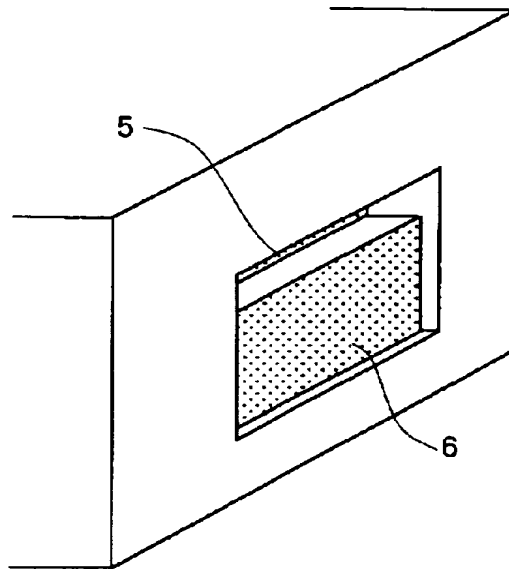
【図 3】



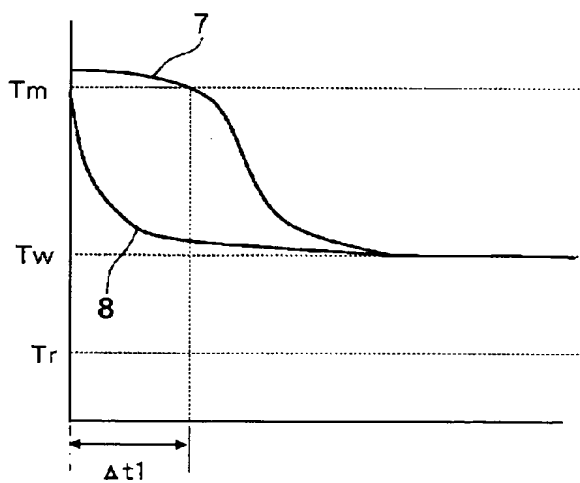
【図 4】



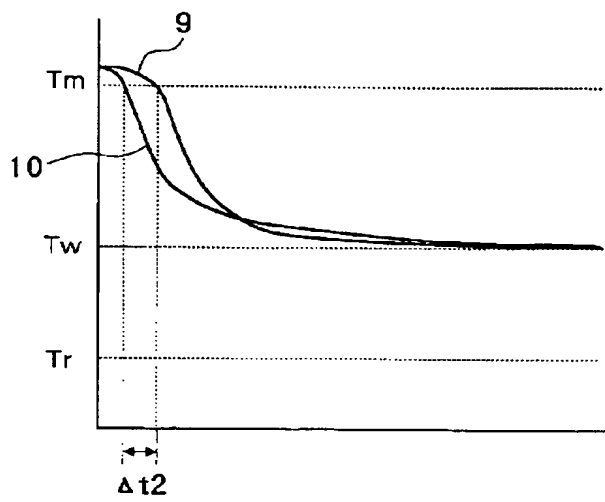
【図 5】



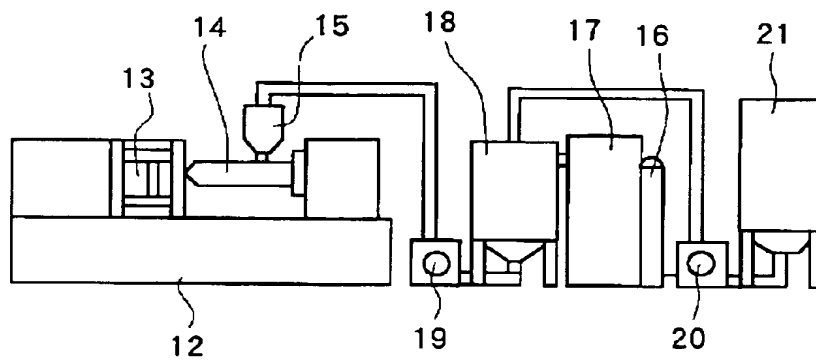
【図 6】



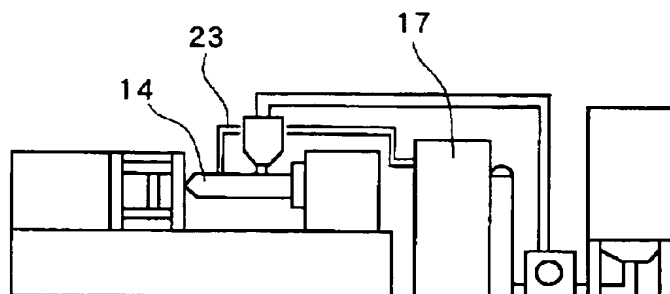
【図 7】



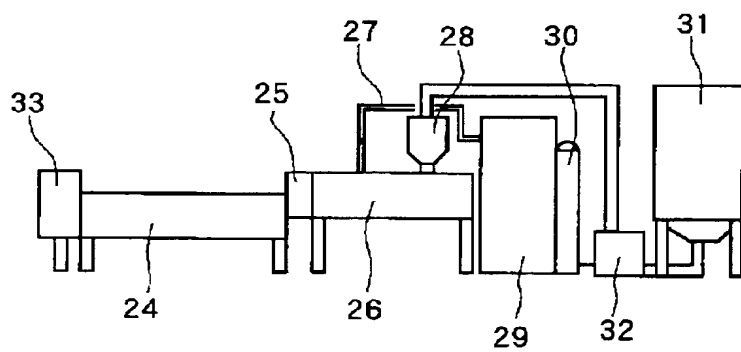
【図 8】



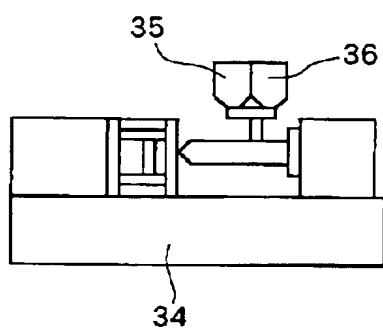
【図 9】



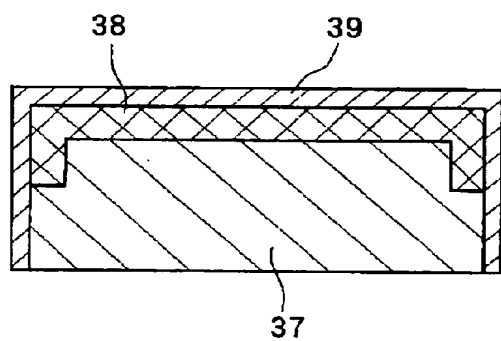
【図 10】



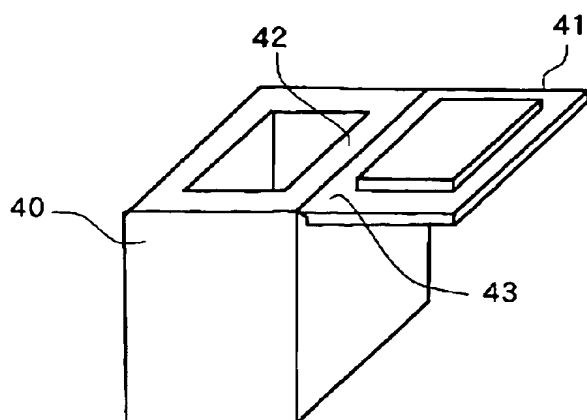
【図 11】



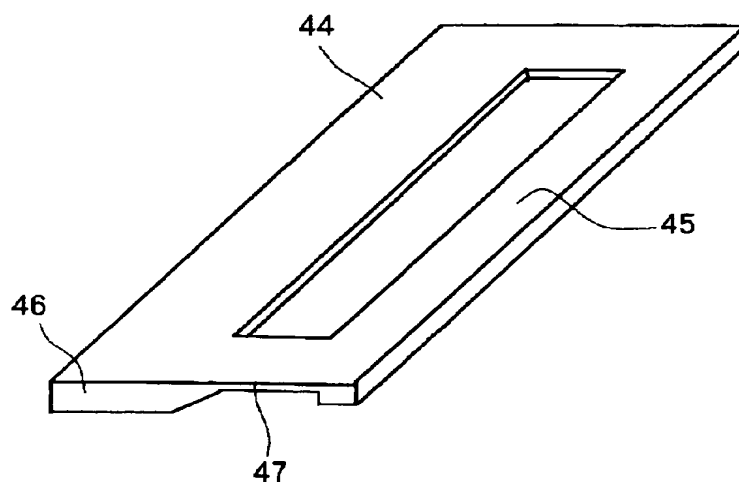
【図 12】



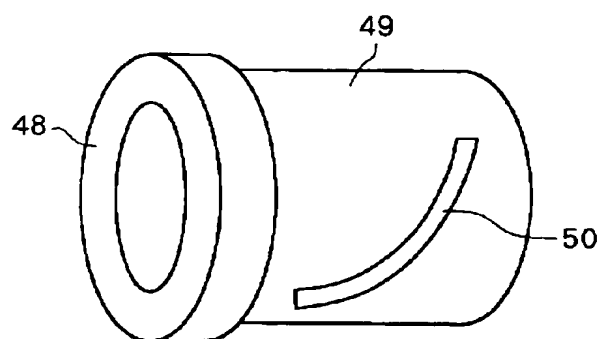
【図 13】



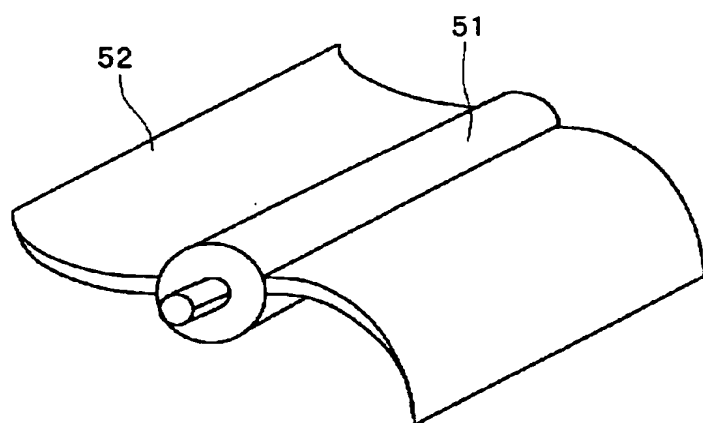
【図 14】



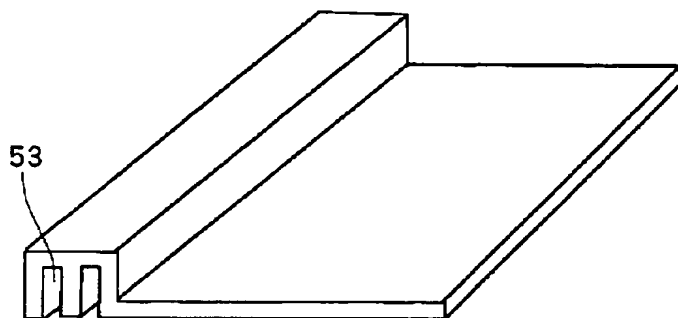
【図 15】



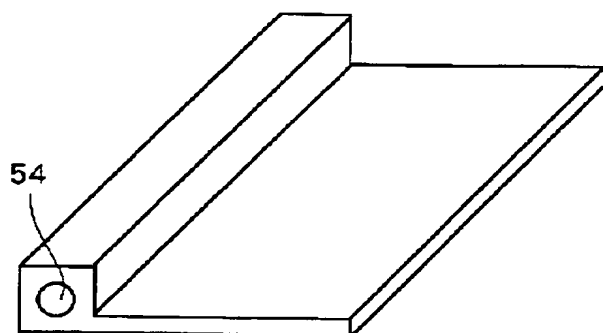
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

| 樹脂材料 | POM | PAG | PC/ABS | HIPS | PPE | ABS |
|------------|-----|-----|--------|------|------|------|
| 薄肉部肉厚 mm | 0.1 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 1.5 | 1 |
| 厚肉部肉厚 mm | 1.5 | 3 | 6 | 3 | 5 | 3 |
| 型温調温度℃ | 70 | 90 | 60 | 50 | 40 | 40 |
| 充填時間 秒 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 0.8 | 1 |
| 保持圧力 Mpa | 200 | 160 | 160 | 140 | 120 | 80 |
| 保持圧力 秒 | 0.5 | 1 | 0.1 | 0.3 | 1 | 0.8 |
| 薄肉部型材 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 |
| 熱伝導率 W/m・K | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 厚肉部型材 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 |
| 熱伝導率 W/m・K | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 反り量 mm | >5 | >5 | >2.5 | >2.5 | >2.5 | >2.5 |

【図 20】

| 樹脂材料 | POM | PA6 | PC/ABS | HIPS | PPE | ABS |
|------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 薄肉部肉厚 mm | 0.1 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 1.5 | 1 |
| 厚肉部肉厚 mm | 1.5 | 3 | 6 | 3 | 5 | 3 |
| 発泡材 | CO ₂ | N ₂ | N ₂ | N ₂ | CO ₂ | CO ₂ |
| 型温調温度℃ | 70 | 90 | 60 | 50 | 40 | 40 |
| 充填時間 秒 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 0.8 | 1 |
| 保持圧力 Mpa | 200 | 160 | 160 | 140 | 120 | 80 |
| 保持圧力 秒 | 0.5 | 1 | 0.1 | 0.3 | 1 | 0.8 |
| 薄肉部型材 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 |
| 熱伝導率 W/m・K | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 厚肉部型材 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 | 炭素鋼 |
| 熱伝導率 W/m・K | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 反り量 mm | 1~2 | 1~2 | 0.8~1.5 | 1~1.5 | 0.8~1.3 | 0.8~1.3 |

【図 21】

| 樹脂材料 | POM | PA6 | PC/ABS | HIPS | PPE | ABS |
|------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 薄肉部肉厚 mm | 0.1 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 1.5 | 1 |
| 厚肉部肉厚 mm | 1.5 | 3 | 6 | 3 | 5 | 3 |
| 発泡材 | CO ₂ | N ₂ | N ₂ | N ₂ | CO ₂ | CO ₂ |
| 型温調温度℃ | 70 | 90 | 60 | 50 | 40 | 40 |
| 充填時間 秒 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 0.8 | 1 |
| 保持圧力 Mpa | 200 | 160 | 160 | 140 | 120 | 80 |
| 保持圧力 秒 | 0.5 | 1 | 0.1 | 0.3 | 1 | 0.8 |
| 薄肉部型材 | ポリイミド | シリコンア | 7本材/クネニ7 | ポリイミド | 多孔質金属 | 多孔質金属 |
| 熱伝導率 W/m・K | 0.15 | 1.4 | 1.9 | 0.98 | 8.5 | 3.5 |
| 厚肉部型材 | 銅合金 | アルミ合金 | アルミ合金 | 銅合金 | 炭素鋼 | 炭素鋼 |
| 熱伝導率 W/m・K | 400 | 150 | 150 | 400 | 55 | 25 |
| 反り量 mm | <0.3 | <0.3 | <0.1 | <0.2 | <0.1 | <0.1 |

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】肉厚差の大きい樹脂部品の成形において、収縮差に起因する反り及び変形を防止する。

【解決手段】厚肉部 1 と薄肉部 2 とを有する樹脂成形品であって、厚肉部 1 が発泡体である。

【選択図】 図 4

特 願 2 0 0 2 - 2 3 0 3 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名

キヤノン株式会社